

#2

JCS64 U.S. PTO
10/015757
12/17/01

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 80891 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 12월 22일
Date of Application

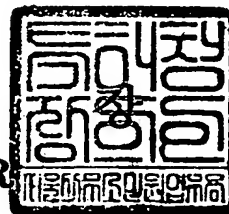
출원인 : 주식회사 하이닉스반도체
Applicant(s)



2001 년 04 월 30 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 출원인정보변경 (경정)신고서
【수신처】 특허청장
【제출일자】 20010417

【출원인】
【명칭】 주식회사 하이닉스반도체
【출원인코드】 119980045698

【대리인】
【성명】 특허법인 신성 정지원
【대리인코드】 920000002923

【변경사항】
【경정항목】 한글 성명(명칭)
【경정전】 현대전자산업주식회사
【경정후】 주식회사 하이닉스반도체

【변경사항】
【경정항목】 영문 성명(명칭)
【경정전】 HYUNDAI ELECTRONICS IND. CO.,LTD
【경정후】 Hynix Semiconductor Inc.

【변경사항】
【경정항목】 인감
【경정전】
【경정후】

【취지】 특허법시행규칙 제9조·실용신안법시행규칙 제12조·의장법
시행규칙 제28조 및 상표법시행규칙 제23조의 규정에 의하
여 위와 같이 신고합니다.

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2000. 12. 22
【발명의 명칭】	알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식을 방지하는 방법
【발명의 영문명칭】	Method fabricating low voltage pinned photodiode in CMOS image sensor
【출원인】	
【명칭】	현대전자산업주식회사
【출원인코드】	1-1998-004569-8
【대리인】	
【성명】	특허법인 신성 정지원
【대리인코드】	9-2000-000292-3
【포괄위임등록번호】	2000-049307-2
【대리인】	
【성명】	특허법인 신성 원석희
【대리인코드】	9-1998-000444-1
【포괄위임등록번호】	2000-049307-2
【대리인】	
【성명】	특허법인 신성 박해천
【대리인코드】	9-1998-000223-4
【포괄위임등록번호】	2000-049307-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김형준
【성명의 영문표기】	KIM, Hyung Jun
【주민등록번호】	671003-1540317
【우편번호】	469-880
【주소】	경기도 여주군 가남면 신해리 620-17번지 동남아파트 101-810
【국적】	KR
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 특허법인 신성 정지원 (인) 대리인
 특허법인 신성 원석희 (인) 대리인
 특허법인 신성 박해천 (인)

【수수료】

【기본출원료】 14 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 11 항 461,000 원

【합계】 490,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식을 방지하는 방법에 있어서, 라인과 패드가 포함된 전체 알루미늄 배선구조에서 $1\mu\text{m}$ 이하 선폭의 라인면적이 전체배선의 1%이상이 되도록 패턴을 제작하거나 알루미늄 배선을 형성함에 있어서 보호하고자 하는 주패턴에 더미라인패턴을 연결하여 배선패턴을 제작하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

알루미늄, 대머신, CMP, 더미, 패턴, 배선, 패드, 화학적 기계적 연마

【명세서】**【발명의 명칭】**

알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식을 방지하는 방법{Method fabricating low voltage pinned photodiode in CMOS image sensor}

【도면의 간단한 설명】

도1은 알루미늄 CMP후 큰 패드와 연결된 라인이 부식된 상태를 나타낸 도면.

도2는 본 발명에 의한 알루미늄 부식 방지를 위한 패턴 형성 가이드라인을 도시한 도면.

도3 내지 도6은 본 발명에 의한 더미패턴을 이용한 알루미늄 부식방지방법을 나타낸 도면.

*** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명**

10 : 더미패턴

20 : 주패턴

30 : 패드

40 : 연결선

50 : 더미패드

60 : 더미홀

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <8> 본 발명은 알루미늄의 화학적 기계적 연마(chemical mechanical polishing;CMP)공정에서의 부식을 방지하기 위한 방법에 관한 것으로, 부식방지용 더미패턴을 사용하여 알루미늄의 부식을 방지하는 방법에 관한 것이다.
- <9> 반도체소자의 배선형성은 RIE를 이용하여 행하는 것이 일반적이었으나 배선펙이 좁아지면서 대머신(Damascene)기술을 이용한 공정이 도입되고 있다. 대머신공정에서는 배선의 분리(Isolation)를 위해 CMP공정이 필수적이며, 배선 금속재료에 따라 Al 또는 Cu의 CMP가 필요하게 되었다. 두 물질 모두 텅스텐보다 낮은 경도와 매우 높은 화학적 반응성 때문에 부식에 매우 취약한 재료이다. 금속배선의 부식은 반도체소자의 신뢰성에 치명적이기 때문에 매우 주의하여 부식을 방지해야 한다.
- <10> 알루미늄의 CMP공정은 대머신기술을 이용한 배선형성시 필수적인 공정이다. 알루미늄은 전기화학적으로 매우 활성화된 금속이다. 따라서 CMP후 후세정공정에서는 기존 CMP공정에서 사용되던 NH_4OH 와 HF 를 사용할 수 없어 후세정공정에 사용할 적합한 화학약품이 개발되지 않는다면 순수(DI Water)를 사용하여 세정공정을 진행해야 한다. 그러나 순수를 사용하면 도1에 나타낸 바와 같이 패턴상에 큰 패드와 연결된 라인이 주변 라인에 비해 심하게 부식되는 현상이 발생한다. 부식은 연마공정 이후의 웨이퍼 처리단계에서 발생하기 때문에 순수가 아닌 다른 세정액을 사용해야 한다. 그러나 최근 반도체소자의 배선은 구리와 로우케이(low k)절연막을 사용하는 추세로 발전되고 있어 알루미늄 대머

신 공정연구는 구리공정에 비해 미미한 수준이다. 따라서 이를 위한 CMP 소모품, 즉 슬러리와 후공정 세정제의 개발연구도 미진하여 AI CMP에 관련된 문제를 해결하기에 매우 미흡한 실정이다.

- <11> 부식을 억제하는 기본적인 방법은 산화반응이 일어나는 위치를 다른 곳으로 전환하는 것이다. 먼저, 알루미늄보다 전기화학적으로 훨씬 활성적인 금속을 희생양극으로 사용하는 방법이 있으나 동일층에 그와 같은 패턴을 형성하기 위해서는 복잡한 공정절차가 필요하며, 반도체 공정에 쉽게 이용할 수 있는 알루미늄보다 활성적인 금속을 선택하기 쉽지 않다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <12> 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로써, 알루미늄 CMP공정에서의 부식을 근본적으로 억제하기 위하여 부식이 발생하는 패턴의 제작에 관한 기본적인 가이드라인과 더미패턴에 의한 부식방지방법을 제공하는데 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <13> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식을 방지하는 방법에 있어서, 라인과 패드가 포함된 전체 알루미늄 배선구조에서 1 μ m 이하 선평의 라인면적이 전체배선의 1%이상이 되도록 패턴을 제작하는 것을 특징으로 한다.

- <14> 또한, 본 발명은 알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식을 방지하는 방법

에 있어서, 알루미늄 배선을 형성함에 있어서 보호하고자 하는 주패턴에 더미라인패턴을 연결하여 배선패턴을 제작하는 것을 특징으로 한다.

<15> 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

<16> 본 발명은 보다 근본적으로 알루미늄의 부식을 억제하기 위하여 부식이 발생하는 패턴의 제작에 관한 기본적인 가이드라인과 더미패턴을 삽입하는 방법을 취한다. 즉, 큰 패드와 이에 연결된 라인의 면적비가 매우 클때 부식이 발생하므로 이보다 더 큰 면적비의 더미패턴을 형성함으로써 더미패턴에서 부식이 발생하도록 하여 주패턴을 부식으로부터 보호하는 것이다.

<17> 본 발명에 의한 알루미늄의 부식 억제를 위한 방법을 크게 두 가지로 나눌 수 있다.

<18> 첫번째 방법은 패턴 제작을 달리 하는 것이다. 알루미늄의 CMP후 후세정공정에서 발생하는 부식은 선폭 μm 이하의 미세라인이 큰 패드에 연결되었을때 발생한다. 이때 라인과 패드가 포함된 전체 배선구조에서 라인이 차지하는 면적은 1%이하이다. 따라서 패턴 제작시 $1\mu\text{m}$ 이하 선폭의 라인면적이 전체배선의 1%이상 되도록 제작하면 부식을 억제할 수 있다(도2 참조).

<19> 두번째 방법은 더미패턴을 삽입하는 것으로서, 공간적이거나 소자 특성적인 측면에서 $1\mu\text{m}$ 이하 선폭의 라인면적이 전체 배선의 1%이상이 되도록 제작할 수 없다면 더미라

인을 형성하여 부식을 억제한다. 더미라인은 보호하고자 하는 라인보다 훨씬 활성적인 구조를 갖도록 제작한다.

<20> 이를 위해 도3에 나타낸 바와 같이 더미라인(10)을 보호하고자 하는 주패턴(20)과 연결시킨다. 이때 전체 배선구조에서 더미라인의 면적은 전체의 1%이하가 되도록 함으로써 보호하고자 하는 라인의 면적%보다 훨씬 작게 하여 결과적으로 더미라인 부분이 주패턴 부분보다 활성화된 구조를 갖도록 한다. 또한 더미라인은 별도의 전기적 회로를 구성하지 않도록 제작한다. 도3에서 미설명부호3은 주패턴에 연결된 큰 패턴으로서, 이 패턴으로 인해 주라인패턴(20)에 부식이 일어나게 된다. 미설명부호40은 연결선을 나타낸다.

<21> 한편, 더미라인을 주패턴과 접촉되지 않도록 형성할 수도 있다. 즉, 도4에 나타낸 바와 같이 더미라인(10)을 주패턴(2)의 라인폭과 동일한 간격만큼 떨어지게 주패턴과 인접시켜 형성할 수 있다.

<22> 또한, 이와 같이 주패턴에 인접한 더미라인을 도5에 나타낸 바와 같이 별도의 패드와 같은 큰 패턴(더미패드)(50)에 연결할 수 있다. 이때, 더미라인(10)과 별도의 큰 패드(50)는 주패턴과 전기적으로 접촉하지 않는다. 큰 패드와 연결된 더미라인은 주패턴의 면적%보다 훨씬 크게 하여 활성적인 구조를 갖도록 한다.

<23> 또한, 도6에 나타낸 바와 같이 여러 다른 모듈에 동일한 목적으로 공통으로 사용하기 위하여 더미 풀(dummy pool)(60)을 형성하는 것도 가능하다.

<24> 본 발명은 알루미늄 이외에도 구리배선의 CMP공정에 적용할 수 있다.

<25> 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또

한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 전문가라면 본 발명의 기술 사상의 범위내에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

【발명의 효과】

<26> 본 발명은 알루미늄을 연마하기 위한 슬러리와 적합한 후세정공정의 세정제가 개발되지 않은 상태에서 부식을 억제할 수 있는 방법으로서 알루미늄 대머신 공정개발을 가능하게 할 수 있으며, 공정개발의 융통성을 크게 높여 줄 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식을 방지하는 방법에 있어서,

라인과 패드가 포함된 전체 알루미늄 배선구조에서 $1\mu\text{m}$ 이하 선폭의 라인면적이 전체 배선의 1%이상이 되도록 패턴을 제작하는 것을 특징으로 하는 알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식 방지방법.

【청구항 2】

알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식을 방지하는 방법에 있어서,

알루미늄 배선을 형성함에 있어서 보호하고자 하는 주패턴에 더미라인패턴을 연결하여 배선패턴을 제작하는 것을 특징으로 하는 알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식 방지방법.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

전체 배선구조에서 상기 더미라인의 면적을 전체의 1%이하가 되도록 하여 보호하고자 하는 주패턴의 면적%보다 훨씬 작게 하는 것을 특징으로 하는 알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식 방지방법.

【청구항 4】

제2항에 있어서,

상기 더미라인은 별도의 전기적 회로를 구성하지 않도록 제작하는 것을 특징으로 하는 알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식 방지방법.

【청구항 5】

알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식을 방지하는 방법에 있어서,

알루미늄 배선을 형성함에 있어서 보호하고자 하는 주패턴에 인접하여 더미라인패턴을 배치하는 것을 특징으로 하는 알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식 방지방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서,

상기 더미라인을 주패턴에 접촉시키지 않고, 주패턴의 라인폭과 동일한 간격만큼 떨어지게 주패턴과 인접시켜 배치하는 것을 특징으로 하는 알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식 방지방법.

【청구항 7】

제5항에 있어서,

상기 주패턴에 인접하도록 배치된 더미라인을 별도의 크기가 큰 패턴에 연결시키는 것을 특징으로 하는 알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식 방지방법.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 더미라인과 별도의 큰 패턴은 상기 주패턴과 전기적으로 접촉하지 않도록 형성하는 것을 특징으로 하는 알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식 방지방법.

【청구항 9】

제7항에 있어서,

상기 큰 패턴과 이에 연결된 더미라인이 주패턴의 면적%보다 훨씬 큰 면적%를 갖도록 형성하는 것을 특징으로 하는 알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식 방지방법.

【청구항 10】

제7항에 있어서,

상기 크기가 큰 패턴은 패드형태를 가지는 것을 특징으로 하는 알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식 방지방법.

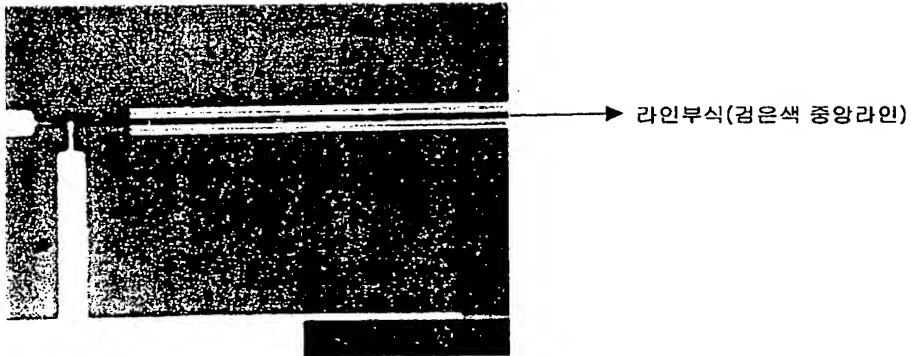
【청구항 11】

제7항에 있어서,

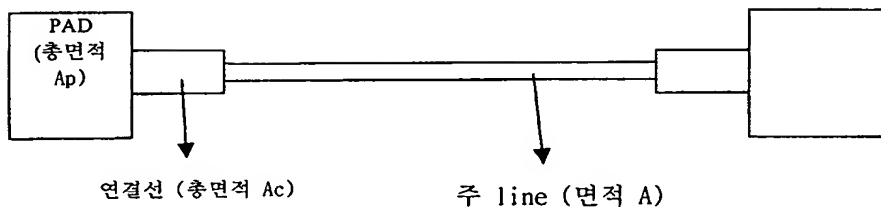
상기 주패턴에 인접하도록 배치된 더미라인을 별도의 크기가 큰 패턴과 더미패드
폴에 연결시키는 것을 특징으로 하는 알루미늄의 화학적 기계적 연마공정에서의 부식 방
지방법.

【도면】

【도 1】

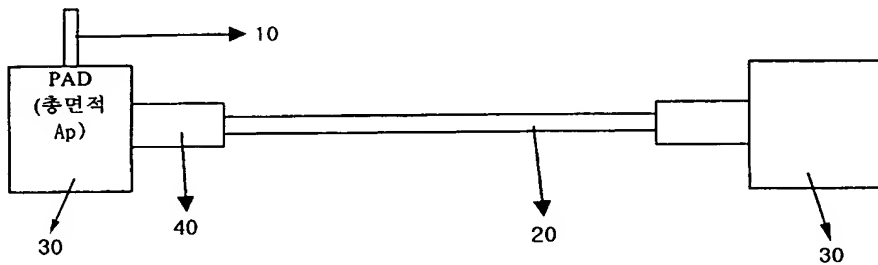


【도 2】



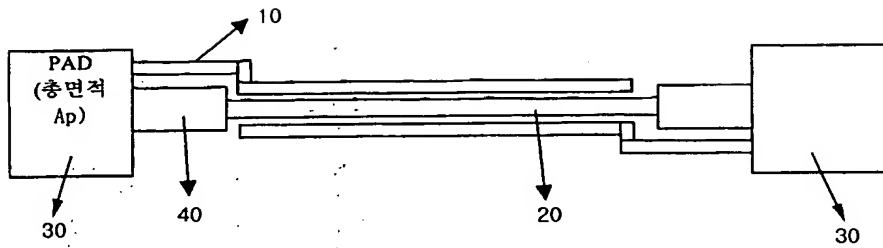
$$\text{LINE 면적 \% : } A/(A_p + A_c + A) > 1\%$$

【도 3】



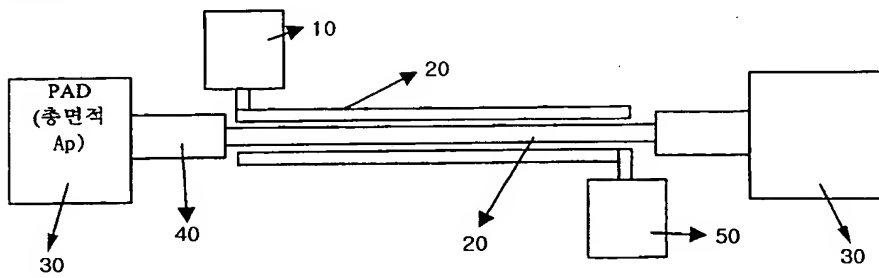
$$[d/(A_p + A_c + A + d) < 1\%] \text{ AND } [d/(A_p + A_c + A + d) < A/(A_p + A_c + A + d)]$$

【도 4】



$$[d/(A_p+A_c+A+d) < 1\%] \text{ AND } [d/(A_p+A_c+A+d) < A/(A_p+A_c+A+d)]$$

【도 5】



$$[d/(D+d) < 1\%] \text{ AND } [d/(D+d) < A/(A_p+A_c+A)]$$

【도 6】

